

# LENS UNIT AND ELECTRONIC CAMERA USING THE SAME

Publication number: JP2003066309

Publication date: 2003-03-05

Inventor: SATO YUSUKE

Applicant: OLYMPUS OPTICAL CO

Classification:

- international: G02B7/04; G02B7/08; G02B7/10; H04N5/225;  
G02B7/04; G02B7/08; G02B7/10; H04N5/225; (IPC1-7):  
G02B7/04; G02B7/08; G02B7/10; H04N5/225

- european:

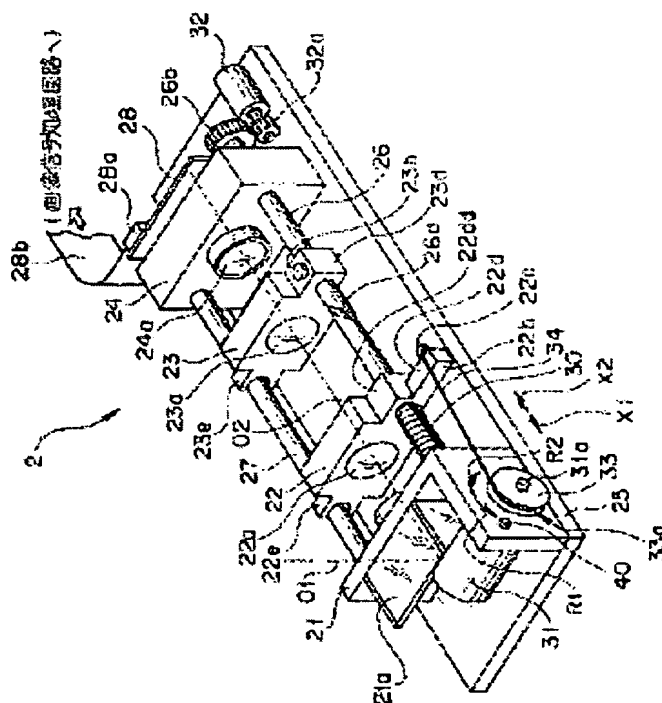
Application number: JP20010256845 20010827

Priority number(s): JP20010256845 20010827

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP2003066309

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make a lens unit equipped with a reflecting optical system thin in thickness and small in size, and them to make an electronic camera, to which the lens unit is applied, thin in thickness and small in size. **SOLUTION:** This lens unit is equipped with a catoptric member 21a reflecting luminous flux made incident from a subject along a first optical axis O1 along a second optical axis O2 crossing with the first optical axis, lens groups (22a, 23a and 24a) provided to freely move along the second optical axis and forming a subject image by transmitting the luminous flux reflected by the catoptric member, an imaging device receiving the subject image formed by the lens groups, and actuators (31 and 32) driving an element to be driven inside the unit. At least two actuators are provided in the unit, and respectively arranged on a side opposite to a side where the lens groups are arranged with respect to the catoptric member and on a side opposite to a side where the lens groups are arranged with respect to the imaging device in a direction along the second optical axis.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-66309  
(P2003-66309A)

(43) 公開日 平成15年3月5日 (2003.3.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)		
G 0 2 B	7/04	G 0 2 B	7/08	B	2 H 0 4 4
	7/08		7/10	C	5 C 0 2 2
	7/10	H 0 4 N	5/225	D	
H 0 4 N	5/225	G 0 2 B	7/04	E	
				D	
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 10 頁)					

(21) 出願番号 特願2001-256845 (P2001-256845)

(22) 出願日 平成13年8月27日 (2001.8.27)

(71) 出願人 000000376  
オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
(72) 発明者 佐藤 有亮  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内  
(74) 代理人 100076233  
弁理士 伊藤 進

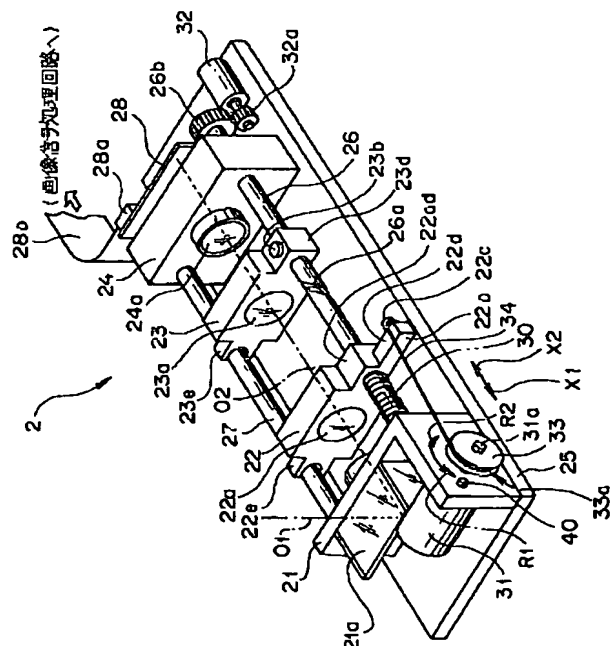
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レンズユニット及びこれを使用する電子カメラ

(57) 【要約】

【課題】 折り曲げ光学系を備えたレンズユニットにおいて薄型化・小型化を実現し、これを適用した電子カメラの薄型化・小型化を実現する。

【解決手段】 第1の光軸O1に沿って被写体から入射する光束を第1の光軸に交差する第2の光軸O2に沿って折り曲げる反射光学部材21aと、第2の光軸に沿って移動自在に設けられ反射光学部材によって折り曲げられた後の光束を透過させ被写体像を結像させるレンズ群(22a・23a・24a)と、これらのレンズ群によって結像される被写体像を受光する撮像素子と、ユニット内部の被駆動要素を駆動するアクチュエータ(31・32)とを具備し、アクチュエータは、少なくとも二つ設けられ、第2の光軸に沿う方向において反射光学部材に対してレンズ群が配置されている側とは反対側及び撮像素子に対してレンズ群が配置されている側とは反対側のそれぞれの位置に配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の光軸に沿って被写体から入射する光束を第1の光軸に交差する第2の光軸に沿って折り曲げる反射光学部材と、  
第2の光軸に沿って移動自在に設けられ、上記反射光学部材によって折り曲げられた後の光束を透過させて被写体像を結像させるレンズ群と、  
上記レンズ群によって結像される被写体像を受光する撮像素子と、  
ユニット内部の被駆動要素を駆動するアクチュエータと、

を具備し、  
上記アクチュエータは、少なくとも二つ設けられ、上記第2の光軸に沿う方向において上記反射光学部材に対して上記レンズ群が配置されている側とは反対側及び上記撮像素子に対して上記レンズ群が配置されている側とは反対側のそれぞれの位置に配置されていることを特徴とするレンズユニット。

【請求項2】 上記アクチュエータは、第2の光軸と直交する方向において、それぞれ同方向に偏って配置されていることを特徴とする請求項1に記載のレンズユニット。

【請求項3】 上記レンズ群は、第1のレンズ群及び第2のレンズ群を有してなり、  
上記アクチュエータは、被駆動要素として上記第1のレンズ群及び上記第2のレンズ群をそれぞれ駆動するように構成されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のレンズユニット。

【請求項4】 上記第1のレンズ群及び上記第2のレンズ群を第2の光軸に沿って移動し得るように案内するガイド軸を備え、  
上記ガイド軸は、一方のアクチュエータに連動して回動自在となっており、上記第1のレンズ群又は上記第2のレンズ群のいずれか一方を駆動するために、駆動されるレンズ群の移動範囲にわたって駆動溝が設けられていることを特徴とする請求項3に記載のレンズユニット。

【請求項5】 上記ガイド軸は、二つ設けられており、この二つのガイド軸のうち上記各アクチュエータが偏って配置されている側に設けられるガイド軸に上記駆動溝が設けられていることを特徴とする請求項4に記載のレンズユニット。

【請求項6】 上記第2のレンズ群は、焦点調節動作に寄与するレンズ群であり、  
上記撮像素子の上記レンズ群が配置された側とは反対側に配置される上記アクチュエータは、上記第2のレンズ群を駆動するものであることを特徴とする請求項3又は請求項4又は請求項5のいずれか一つに記載のレンズユニット。

【請求項7】 上記反射光学部材の上記レンズ群が配置された側とは反対側に配置されるアクチュエータは、

上記反射光学部材の反射面の裏面側に近接して配置されていることを特徴とする請求項1・2・3・4・5・6のいずれか一つに記載のレンズユニット。

【請求項8】 上記反射光学部材を支持する枠体を、さらに具備し、  
上記枠体は、上記アクチュエータを固定する固定手段を備えていることを特徴とする請求項7に記載のレンズユニット。

【請求項9】 請求項1・2・3・4・5・6・7・8のいずれか一つに記載のレンズユニットを内部に備えて構成されていることを特徴とする電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、レンズユニット及びこれを使用する電子カメラ、詳しくは被写体から入射する光束を折り曲げる反射光学部材を備えたレンズユニットと、このレンズユニットを適用し電子的な画像データを取得する電子カメラに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、複数のレンズ群等からなる撮影光学系に入射する被写体からの光束（以下、被写体光束という）に基づいて形成される被写体像を所定の位置に配置した被写体像取得手段、例えば電荷結合素子（CCD；Charge Coupled Device）等の撮像素子又は写真撮影用フィルム等の写真感光材料の受光面上に結像させることで、所望の被写体像を取得し、これを所定の形態で所定の記録媒体に記録し得るように構成されたカメラ、いわゆる電子スチルカメラやデジタルビデオカメラ等の電子カメラ又は写真撮影機や映画撮影機等については、一般的に実用化され広く普及している。

【0003】このような従来のカメラにおいては、被写体像を所定の位置に結像させるために複数のレンズ等の撮影光学系からなるレンズユニットを備えて構成されているのが普通である。

【0004】従来のカメラにおけるレンズユニットについては、例えば複数のレンズを介してカメラの内部に入射する被写体光束を、撮像素子や写真撮影用フィルム等の所定の被写体像取得手段の受光面上に導くために、その光路中に反射鏡等の所定の反射手段を配置して、被写体光束の光路を所定の方向、例えば入射光軸に対して略直角方向へと折り曲げるように構成されたもの等、様々な形態のものが一般的に知られている。

【0005】そして、上述したようないわゆる折り曲げ光学系を適用したレンズユニットについては、例えば特開2001-75162号公報等によって、種々の提案がなされている。

【0006】上記特開2001-75162号公報等によって開示されているレンズユニットは、被写体光束が透過する撮影光学系の光路中に被写体光束の光軸を略直角方向に折り曲げる反射手段を配置することで、画像を

取得するのに必要となる光路長を確保しながらカメラ自体の小型化を実現している。

【0007】このように、カメラの撮影光学系の光路中に反射手段等を配置したいいわゆる折り曲げ光学系を採用することは、カメラ自体の小型化を実現する上で非常に有利な手段であるといえる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、一般的なカメラの主な使用方法としては、使用者によって野外等に持ち出されて使用されるのが普通である。このことから、カメラの携帯性については、従来より重要視されている点であり、カメラ自体のより一層の薄型化及び小型化が要望されている。

【0009】近年においては、特に電子的静止画像データを取得するのを主な目的として構成される電子カメラが急速に普及しているが、このような電子カメラでは、レンズユニットの一部を構成する部材であって、変倍動作や焦点調節動作等のために撮影光学系等を所定方向へ移動させるための駆動機構やアクチュエータ及びこれを制御する電気回路等の構成部材を備えているのが普通である。

【0010】この場合において、カメラを構成するのに必要となる各種の構成部材をカメラ内部に適切に配設しながら、さらにカメラ自体を小型化するためには、様々な工夫が必要となってきた。

【0011】本発明は、上述した点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、折り曲げ光学系を備えて構成されるレンズユニットにおいて、駆動機構やアクチュエータ等の各構成部材を効率的に配置することによって、薄型化及び小型化を実現したレンズユニットを提供し、これを適用することで電子カメラの薄型化及び小型化を実現することである。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第1の発明によるレンズユニットは、第1の光軸に沿って被写体から入射する光束を第1の光軸に交差する第2の光軸に沿って折り曲げる反射光学部材と、第2の光軸に沿って移動自在に設けられ、上記反射光学部材によって折り曲げられた後の光束を透過させて被写体像を結像させるレンズ群と、上記レンズ群によって結像される被写体像を受光する撮像素子と、ユニット内部の被駆動要素を駆動するアクチュエータとを具備し、上記アクチュエータは、少なくとも二つ設けられ、上記第2の光軸に沿う方向において上記反射光学部材に対して上記レンズ群が配置されている側とは反対側及び上記撮像素子に対して上記レンズ群が配置されている側とは反対側のそれぞれの位置に配置されていることを特徴とする。

【0013】したがって、第1の発明によれば、二つのアクチュエータを第2の光軸に沿う方向において、レンズ群の配置位置から外れた位置、即ち反射光学部材に対

して外側の位置と、撮像素子に対して外側の位置とにそれぞれ配置したので、第1の光軸に沿う方向、即ちレンズユニットの奥行方向の寸法を小さくすることができ、よってレンズユニットの小型化及び薄型化を実現することができる。

【0014】また、第2の発明は、上記第1の発明によるレンズユニットにおいて、上記アクチュエータは、第2の光軸と直交する方向において、それぞれ同方向に偏って配置されていることを特徴とする。

【0015】そして、第3の発明は、上記第1の発明又は上記第2の発明によるレンズユニットにおいて、上記レンズ群は、第1のレンズ群及び第2のレンズ群を有してなり、上記アクチュエータは、被駆動要素として上記第1のレンズ群及び上記第2のレンズ群をそれぞれ駆動するように構成されていることを特徴とする。

【0016】したがって、第2の発明又は第3の発明によれば、第2の光軸と直交する方向において、それぞれ同方向に偏った位置に二つのアクチュエータを配置したので、二つのアクチュエータが駆動する二つの被駆動要素である二つのレンズ群のそれぞれを高精度に駆動することができる。これによって、高精度な変倍動作又は焦点調節動作を実行することができる。

【0017】第4の発明は、上記第3の発明によるレンズユニットにおいて、上記第1のレンズ群及び上記第2のレンズ群を第2の光軸に沿って移動し得るように案内するガイド軸を備え、上記ガイド軸は、一方のアクチュエータに連動して回動自在となっており、上記第1のレンズ群又は上記第2のレンズ群のいずれか一方を駆動するために、駆動されるレンズ群の移動範囲にわたって駆動溝が設けられていることを特徴とする。

【0018】したがって、第4の発明によれば、一方のアクチュエータに連動して回動自在とするガイド軸に、これによって駆動されるレンズ群の移動範囲にわたって駆動溝を設け、この駆動溝によって第1のレンズ群又は第2のレンズ群のいずれか一方を駆動するように構成したので、駆動系の部品点数を削減することができる。これによって、レンズユニットの小型化に寄与することができる。

【0019】第5の発明は、上記第4の発明のレンズユニットにおいて、上記ガイド軸は、二つ設けられており、この二つのガイド軸のうち上記各アクチュエータが偏って配置されている側に設けられるガイド軸に上記駆動溝が設けられていることを特徴とする。

【0020】したがって、第5の発明によれば、二つのガイド軸のうち二つのアクチュエータが偏って配置されている側に設けられるガイド軸の方に駆動溝を設けたので、各アクチュエータを配置した側のガイド軸を基準として二つのレンズ群を駆動させることになる。したがって、これにより各レンズ群の中心位置を合わせる作業、即ち光軸合わせの作業が容易となる。したがって、これ

により光学的な性能の向上に寄与することが容易である。

【0021】第6の発明は、上記第3の発明又は上記第4の発明又は上記第5の発明のいずれか一つのレンズユニットにおいて、上記第2のレンズ群は、焦点調節動作に寄与するレンズ群であり、上記撮像素子の上記レンズ群が配置された側とは反対側に配置される上記アクチュエータは、上記第2のレンズ群を駆動するものであることを特徴とする。

【0022】したがって、第6の発明によれば、撮像素子のレンズ群が配置された側とは反対側に配置されるアクチュエータによって精度を要する焦点調節動作に寄与する第2のレンズ群を駆動するようにしたので、より高精度な焦点調節動作を実行することができる。つまり、変倍動作によって生じる焦点調節状態のずれを高精度な制御によって抑止することができる。

【0023】第7の発明は、上記第1の発明～第6の発明によるレンズユニットにおいて、上記反射光学部材の上記レンズ群が配置された側とは反対側に配置されるアクチュエータは、上記反射光学部材の反射面の裏面側に近接して配置されていることを特徴とする。

【0024】第8の発明は、上記第7の発明によるレンズユニットにおいて、上記反射光学部材を支持する枠体を、さらに具備し、上記枠体は、上記アクチュエータを固定する固定手段を備えていることを特徴とする。

【0025】したがって、第7の発明又は第8の発明によれば、反射光学部材の外側の位置（レンズ群が配置された側とは反対側）に配置されるアクチュエータを、反射光学部材の反射面の裏面側に近接する位置に配置したので、反射光学部材の反射面の裏面側の空間を有効に利用することができる。これにより、レンズユニット自体の小型化及び薄型化に寄与することができる。

【0026】第9の発明による電子カメラは、上記第1～第8の発明のいずれか一つに記載のレンズユニットを内部に備えて構成されていることを特徴とする。

【0027】したがって、第9の発明によれば、上記第1～第8の発明によって小型化及び薄型化を実現したレンズユニットを適用することによって、電子カメラ自体の小型化及び薄型化に寄与することができる。

#### 【0028】

【発明の実施の形態】以下、図示の実施の形態によって本発明を説明する。図1は、本発明の第1の実施形態のレンズユニットを適用した電子カメラの外観を示す斜視図である。図2は、本電子カメラの主な内部構成部材を概略的に示す透視図である。

【0029】また、図3は、本発明の第1の実施形態のレンズユニットのみを取り出して示す外観斜視図である。図4は、図3に示すレンズユニットの一部であって、反射光学部材と変倍レンズ枠を移動させるための駆動機構を取り出して示す要部分解斜視図である。

【0030】まず、本発明のレンズユニットが適用される電子カメラについて、図1・図2を用いて説明する。

【0031】本電子カメラ1は、図1・図2に示すように各種の構成部材を内部に備え、奥行方向の寸法が比較的小さくなるように形成される筐体である外装部材11によって、外面が構成されている。この外装部材11の上面には、露出動作の実行を指示する操作部材であるリリースボタン12等の操作部材が配設されている。

【0032】また、外装部材11の前面には、閃光発光装置の一部を構成するストロボ光照射窓13が上縁部近傍の所定の位置に配設されている（図2には図示せず）。そして、このストロボ光照射窓13に隣接する所定の位置には、撮影光学系等からなる撮影レンズユニット（図2参照；以下、単にレンズユニットという）2の対物光学系が配置される対物光学系窓である撮影レンズ窓14が設けられている。

【0033】本電子カメラ1の内部には、図2に示すように略中央部の所定の位置に、複数の回路基板15が当該電子カメラ1の奥行方向に沿って積層するように配設されている。

【0034】なお、回路基板15には、リリースボタン12等、外装部材11の表面上に配設される各種の操作部材に連動し、それぞれ対応する所定の指示信号を発生させる操作スイッチが実装されており、リリースボタン12等の操作部材の操作に応じて所定の指示信号が発生するようになっている。また、回路基板15には、レンズユニット2に設けられる撮像基板28等が電気的に接続されている。

【0035】本電子カメラ1の内部であって、一端部近傍の所定の位置、即ち上述の回路基板15の両端部に形成される空間のうち一方の端部の空間には、当該電子カメラ1の電源となる電池16が配置されている。この電池16と回路基板15とは、図示されていないが所定の電源接続線によって電気的に連結されている。これにより、電池16の電力が所定の電源回路を介して回路基板15へと供給されるようになっている。また、本電子カメラ1の内部空間における他方の端部には、上述のレンズユニット2が固設されている。

【0036】次に、本実施系他の電子カメラに適用されるレンズユニット2の構成について、以下に詳述する。上述したように本電子カメラ1の内部には、レンズユニット2が所定の位置に配設されている。このレンズユニット2は、図3に示すように撮影に寄与する複数のレンズ群をそれぞれ保持する複数の枠部材と、これらの枠部材を所定の方向へと移動させるための駆動機構と、当該レンズユニット2へと入射する光束を内部で折り曲げて、所定の位置に配置される撮像素子（図示せず）の受光面の方向へと導く反射光学部材21a等によって構成される。

【0037】具体的には次に示す通りである。即ち、レ

ンズユニット2を構成する各種の構成部材は、レンズユニット基台（以下、単に基台という）25の上の所定の位置にそれぞれ配設されている。

【0038】レンズユニット2の撮影光学系は、折り曲げ光学系であり光学ガラス等からなるプリズム等の反射光学部材21aと、所定の指示信号に基づいて光軸に沿う方向に移動することで変倍動作に寄与する第1のレンズ群である変倍系レンズ群22aと、焦点調節動作を行なうと共に、変倍動作に伴って生じる焦点調節状態のずれを補正する第2のレンズ群である補正系レンズ群23aと、最終的に被写体像を撮像素子（図示せず）の所定の受光面上に結像させる固定レンズ群24aとの複数のレンズ群によって構成されている。

【0039】そして、これらのレンズ群は、最も被写体寄りの位置から反射光学部材21a・変倍系レンズ群22a・補正系レンズ群23a・固定レンズ群24aの順に配置されていて、固定レンズ群24aの後方の位置に撮像素子（図示せず）を実装した撮像基板28が配設されている。

【0040】なお、撮像基板28の端部には、コネクタ部28aが実装されており、このコネクタ部28aに接続されるフレキシブルプリント基板28b等を介して撮像基板28は、画像信号処理回路等が実装される回路基板15と電気的に接続されている。

【0041】反射光学部材21aは、断面が略しU形状からなり基台25の一端部近傍に固設される枠体であるプリズム枠21によって基台25の上の所定の位置に固定保持されている。また、固定レンズ群24aは、基台25の他端部近傍に固設される固定枠24によって基台25の上の所定の位置に固定保持されている。

【0042】そして、プリズム枠21と固定枠24との間には、二つのガイド軸である駆動軸26及び案内軸27が懸架されている。なお、この二つのガイド軸のうち駆動軸26は、後述するように変倍レンズ枠22と補正レンズ枠23の第2の光軸O2方向への移動を案内する主ガイド軸としての役目をするものである。また、案内軸27は、変倍レンズ枠22と補正レンズ枠23とが駆動軸26を中心として回転するのを防ぐ役目をすると共に、両枠22・23の第2の光軸O2方向への移動を案内する副ガイド軸としての役目をするものである。

【0043】駆動軸26の両端部は、プリズム枠21と固定枠24とによって回転自在に支持されている。この場合において、固定枠24の側では、駆動軸26が固定枠24の所定の部位を貫通しており、当該駆動軸26の先端部が固定枠24の外方に突出している。この駆動軸26の突出先端部には、駆動歯車26bが固設されている。また、案内軸27の両端部もまた、プリズム枠21と固定枠24とによって固定支持されている。

【0044】ここで、反射光学部材21aにおける光束の入射側（被写体側）の光軸は、図3に示すように符号

O1で示し、この符号O1で示される光軸を第1の光軸というものとする。また、この第1の光軸O1に対して直交する光軸は、図3に示すように符号O2で示し、この符号O2で示される光軸を第2の光軸というものとする。この第2の光軸O2は、上述の変倍系レンズ群22a・補正系レンズ群23a・固定レンズ群24aの略中心を透過して撮像基板28上の撮像素子（図示せず）へと至る光束の中心軸を示している。

【0045】駆動軸26及び案内軸27は、変倍系レンズ群22aを固定保持する変倍レンズ枠22と、補正系レンズ群23aを固定保持する補正レンズ枠23とのそれぞれを、図3に示す第2の光軸O2に沿う方向に独立して移動し得るように支持している。

【0046】この場合において、補正レンズ枠23の一端部に形成される支持腕23dには、図3の第2の光軸O2に沿う貫通孔が穿設されている。この貫通孔に対して駆動軸26が回転自在に挿通している。

【0047】また、支持腕23dには、カムピン23bが配設されており、当該カムピン23bの先端部（図示せず）は、支持腕23dの貫通孔の内部に向けて突出するように配設されている。これに対応して、補正レンズ枠23が配置されている近傍における駆動軸26の周面上の一部には、駆動溝であるカム溝26aが所定の範囲にわたって形成されている。つまり、このカム溝26aは、駆動軸26が回転されることによって駆動される補正系レンズ群23aを保持する補正レンズ枠23の移動範囲にわたって形成されている。そして、当該カム溝26aには、上述のカムピン23bがカム係合している。

【0048】一方、補正レンズ枠23の他端部には、断面が略しU形状となる軸受部23eが形成されており、この軸受部23eの内部に案内軸27が配置されている。この場合において、案内軸27は、駆動軸26を回転中心とする補正レンズ枠23の回転を防ぐと共に、同補正レンズ枠23の図3の第2の光軸O2に沿う方向への移動を案内する役目をしている。

【0049】したがって、駆動軸26が補正レンズ枠23を第2の光軸O2に沿う方向へ移動するよう駆動する補正レンズ駆動機構（詳細は後述する）によって回転したときには、この回転動作に伴って補正レンズ枠23が第2の光軸O2に沿う方向に移動するようになっている。

【0050】一方、変倍レンズ枠22の一端部に形成される支持腕22dの基部22ddには、上述の補正レンズ枠23の貫通孔と同様の貫通孔が第2の光軸O2に沿う方向に穿設されている。この貫通孔に対して駆動軸26が回転自在に挿通している。

【0051】そして、変倍レンズ枠22とプリズム枠21との間の空間においては、伸長性を有するコイルばね等の付勢部材30が駆動軸26に巻回されている。この付勢部材30は、一方の端部が支持腕22dの基部22

d dにおけるプリズム枠21に対向する面に当接されており、他方の端部がプリズム枠21の支持腕22 dの基部22 d dに対向する面に当接されている。これにより、通常の状態では、付勢部材30の付勢力は、プリズム枠21に対して変倍レンズ枠22を離間させる方向に作用している。

【0052】また、変倍レンズ枠22の支持腕22 dの先端部22 bの近傍には、ワイヤー掛け部22 cが配設されている。このワイヤー掛け部22 cには、変倍レンズ枠22を第2の光軸O2に沿う方向へ移動するよう駆動する変倍レンズ駆動機構（詳細は後述する）の一部を構成する線状部材34の一端部が連結されている。

【0053】他方、変倍レンズ枠22の他端部には、断面が略U字形状となる軸受部22 eが形成されており、この軸受部22 eの内部に案内軸27が配置されている。この場合において、案内軸27は、駆動軸26を回転中心とする変倍レンズ枠22の回転を防ぐと共に、同変倍レンズ枠22の第2の光軸O2に沿う方向への移動を案内する役目をしているのは、上述の補正レンズ枠23の軸受部23 eと全く同様である。

【0054】したがって、変倍レンズ枠22は、第2の光軸O2に沿う方向へと移動自在に配設されており、かつ変倍レンズ枠22に対して変倍レンズ駆動機構による作用が働いたときには、これに伴って変倍レンズ枠23がプリズム枠21に近付く方向へと移動し、または付勢部材30による作用によって変倍レンズ枠22は、プリズム枠21から離間する方向に向けて第2の光軸O2に沿うように移動し得るようになっている。

【0055】プリズム枠21には、反射光学部材21 aが固設されている。この反射光学部材21 aは、本電子カメラ1の前面に対向する位置に存在する被写体から入射する光束（被写体光束）を略直角に折り曲げて、撮像素子（図示せず）の側へと導くようにする光学部材である。

【0056】プリズム枠21は、上述したように断面が略L字形状に形成されていて、反射光学部材21 aは、その長腕部21 b（図4参照）の側に配設されている。またプリズム枠21の短腕部21 cの側には、被駆動要素としての変倍レンズ枠22を光軸O2に沿う方向に移動させるための変倍レンズ駆動機構が設けられている。

【0057】この変倍レンズ駆動機構は、図4に示すように変倍動作の駆動源となる変倍用アクチュエータ31と、この変倍用アクチュエータ31の回転軸31 aの先端部近傍に固設され外周面に溝部33 aが形成されたプーリー33と、このプーリー33の溝部33 aに一端が固設されている線状部材34等によって構成される。

【0058】変倍用アクチュエータ31には、回転軸31 aの基端部近傍にフランジ部31 bが設けられている。このフランジ部31 bは、固定手段であるねじ40を用いてプリズム枠21の短腕部21 cに取り付けられ

るようになっている。これにより、変倍用アクチュエータ31は、プリズム枠21に固定支持される。そして、このとき回転軸31 aは、プリズム枠21の短腕部21 cに穿設された孔部21 dから外部に向けて突出するように配置される。

【0059】この場合において、プリズム枠21に取り付けられる反射光学部材21 aは、図3に示す光軸O1及び光軸O2のそれぞれに対して角度略45度の傾斜角度を有する反射面を有して形成されている。この反射面は、光軸O1の延長線上に位置する被写体及び光軸O2の延長線上に位置する各レンズ（22 a・23 a・24 a）と撮像基板28上の撮像素子（図示せず）にそれぞれ対向するように配置されている。そして、この反射面の裏面側、即ち基台25に対向する部位には、所定の空間が生じるように当該反射光学部材21 aは形成されている。そして、この空間に、変倍用アクチュエータ31が配置されている。

【0060】変倍用アクチュエータ31の回転軸31 aの先端部近傍には、上述したようにプーリー33が固設されている。このプーリー33の溝部33 aには、線状部材34の一端が固設されている。そして、この線状部材34の他端は、上述したように変倍レンズ枠22の支持腕22 dの先端部22 bに設けられるワイヤー掛け部22 cに連結されている（図3参照）。

【0061】したがって、変倍用アクチュエータ31が駆動され、回転軸31 aが所定方向（図3に示す矢印R1・R2方向のいずれか一方）に回転を開始すると、同時にプーリー33が同方向に回転する。これに伴って線状部材34に連結される変倍レンズ枠22は、光軸O2に沿う方向（図3に示す矢印X1・X2方向のいずれか一方）へと移動するようになっている。

【0062】一方、駆動軸26の駆動歯車26 bの近傍には、被駆動要素としての補正系レンズ群23 aを保持する補正レンズ枠23を光軸O2に沿う方向に移動させるための補正系レンズ駆動機構を駆動する補正系アクチュエータ32が設けられている。この補正系アクチュエータ32は、基台25上に固設されている。

【0063】補正系アクチュエータ32の回転軸の先端部には、駆動歯車32 aが固設されている。この駆動歯車32 aは、駆動軸26の駆動歯車26 bに噛合している。したがって、これにより補正系アクチュエータ32の駆動力は、駆動軸26へと伝達され、これを所定方向へと回転させ得るようになっている。そして、駆動軸26が回転すると、当該駆動軸26のカム溝26 aと補正レンズ枠23のカムピン23 bとの作用により、当該補正レンズ枠23が光軸O2に沿う方向（図3に示す矢印X1・X2方向のいずれか一方）へと移動するようになっている。

【0064】このように構成された本実施形態のレンズユニットは、次のように作用することになる。即ち、ま



ず、本電子カメラ1が撮影準備状態にあるときに、使用者により変倍動作を実行するための所定の操作がなされ、その操作によって生じた変倍指示信号を受けて回路基板15上に実装される制御回路（特に図示せず）は、変倍用アクチュエータ31の駆動制御を行なう。すると、当該変倍用アクチュエータ31の回転軸31aは、図3に示す矢印R1・R2方向のいずれか一方に回転する。これと同時にプーリー33も同方向に回転する。

【0065】ここで、プーリー33が図3に示す矢印R1方向に回転した場合には、線状部材34がプーリー33によって巻き上げられる。したがって、これに伴って変倍レンズ枠22は、付勢部材30の付勢力に抗して図3に示す矢印X1方向へと移動する。

【0066】一方、プーリー33が図3に示す矢印R2方向に回転した場合には、線状部材34はプーリー33によって巻き戻される。したがって、これに伴って変倍レンズ枠22は、付勢部材30の付勢力によって図3に示す矢印X2方向へと移動する。

【0067】このように変倍レンズ枠22が図3の矢印X1方向又は矢印X2方向へと移動することによって変倍動作が実行されると、焦点状態が変化することになる。これを補正するために、回路基板15上に実装される制御回路（特に図示せず）は、変倍動作に連動させて補正系アクチュエータ32を駆動制御する。

【0068】補正系アクチュエータ32が駆動され、駆動歯車32aが所定の方向に回転すると、この駆動歯車32aに噛合する駆動歯車26bを介して駆動軸26が所定の方向に回転する。これによって補正レンズ枠23は、図3の矢印X1方向又は矢印X2方向へと移動して、変倍動作に応じた所定の位置となるように補正レンズ枠23を配置する。

【0069】以上説明したように上記第1の実施形態によれば、変倍用アクチュエータ31と補正系アクチュエータ32との二つのアクチュエータを第2の光軸O2に沿う方向において、各レンズ群（22a・23a・24a）の配置位置から外れた位置、即ち反射光学部材21aに対して外側の位置と、撮像基板28上の撮像素子（図示せず）に対して外側の位置とにそれぞれ配置したので、第1の光軸O1に沿う方向、即ちレンズユニット2の奥行方向の寸法を小さくすることができる。したがって、これによりレンズユニット2の小型化及び薄型化を実現することができる。

【0070】また、本実施形態によれば、第2の光軸O2と直交する方向において、それぞれ同方向に偏った位置、即ち駆動軸26の側に二つのアクチュエータ31・32を配置したので、二つのアクチュエータ31・32が駆動する二つの被駆動要素である二つのレンズ群（変倍レンズ枠22に保持される変倍系レンズ群22a・補正レンズ枠23に保持される補正系レンズ群23a）のそれぞれを高精度に移動させることができる。これによ

って、高精度な変倍動作又は焦点調節動作を実行することができる。

【0071】そして、本実施形態においては、一方のアクチュエータ（補正系アクチュエータ32）に連動して回転自在とするガイド軸（駆動軸26）に、これによって駆動されるレンズ群（補正系レンズ群23a）の移動範囲にわたって駆動溝（カム溝26a）を設け、この駆動溝（26a）によって第2のレンズ群（23a）を駆動するように構成した（変倍レンズ枠22の移動を案内するガイド軸の一部を補正レンズ枠23を駆動するための駆動系として用いるように構成した）ので、駆動系の部品点数を削減することができる。このことは、レンズユニットの小型化に寄与することができると共に、製造工程を削減し、製造コストの低減化に寄与することができる。

【0072】さらに、二つのガイド軸（26・27）のうち二つのアクチュエータ（31・32）が偏って配置されている側、即ち駆動軸26の側にカム溝26aを設けたので、当該駆動軸26を基準として二つのレンズ群を駆動させるようにしている。このことは、各レンズ群の中心位置を合わせる作業、即ち光軸合わせの作業を容易にすることができる。したがって、これにより光軸ずれ等の問題を回避することができ、よってレンズユニット2の光学的な性能の向上に寄与することが容易となる。

【0073】撮像素子の外側（レンズ群が配置された側とは反対側）に配置される補正系アクチュエータ32によって、極めて高い精度を要する焦点調節動作に寄与する第2のレンズ群（補正系レンズ群23a）を保持する補正レンズ枠23を駆動するようにしたので、より高精度な焦点調節動作を実行することができる。つまり、変倍動作によって生じる焦点調節状態のずれを高精度な制御によって抑止することができる。

【0074】反射光学部材21aの外側（レンズ群が配置された側とは反対側）に配置される変倍用アクチュエータ31を、反射光学部材21aの反射面の裏面側に近接する位置に配置したので、反射光学部材21aの反射面の裏面側の空間を有効に利用することができる。これにより、レンズユニット2自体の小型化及び薄型化に寄与することができる。

【0075】したがって、このように小型化及び薄型化を実現したレンズユニット2を適用する電子カメラ1もまた小型化及び薄型化を容易に実現することができる。

【0076】次に、本発明の第2の実施形態について、以下に説明する。図5は、本発明の第2の実施形態のレンズユニットのみを示す外観斜視図である。また、図6は、図5に示すレンズユニットの一部であって、変倍レンズ枠を移動させるための駆動機構の一部のみを拡大して示す要部分解斜視図である。

【0077】図5に示すように、本実施形態のレンズユ

ニット2Aは、基本的には上述の第1の実施形態のレンズユニット2と略同様の構成からなるものであって、変倍レンズ枠22Aを第2の光軸O2に沿って移動させるための駆動機構の構成が異なるのみである。したがって、上述の第1の実施形態と同様の構成については、同じ符号を附してその詳細な説明は省略し、異なる部位についてのみ以下に詳述する。

【0078】本実施形態のレンズユニット2Aにおいて、プリズム枠21の短腕部21cには、変倍レンズ枠22Aを光軸O2に沿う方向に移動させるための変倍レンズ駆動機構が設けられている。

【0079】本レンズユニット2Aにおける変倍レンズ駆動機構は、図5に示すように変倍動作の駆動源となる変倍用アクチュエータ31と、この変倍用アクチュエータ31の回転軸31aの先端部近傍に固設され外周面にギア部41aが形成されたプーリー41と、このプーリー41のギア部41aに噛合するタイミングベルト43等によって構成される。

【0080】変倍用アクチュエータ31は、上述の第1の実施形態と同様の手段を用いてプリズム枠21の短腕部21cに取り付けられ固定支持されている。したがって、本実施形態においても、プリズム枠21に取り付けられる反射光学部材21aの反射面の裏面側、即ち基台25に対向する部位に形成される空間に、変倍用アクチュエータ31が配置されている。

【0081】また、固定枠24の一側面にも、プーリー41と略同形状のプーリー42が回転自在に固設されている。そして、このプーリー42のギア部42aには、タイミングベルト43の他端側が噛合している。

【0082】そして、タイミングベルト43の所定の部位は、図5・図6に示すようにベルト押さえ部材46を用いて変倍レンズ枠22Aの支持腕22dの先端部22bにおいて固定されている。

【0083】即ち、図6に示すようにタイミングベルト43のベルト固定部44においては、次のような手段によって、変倍レンズ枠22Aに対してタイミングベルト43を固定している。

【0084】ベルト押さえ部材46は、略中央部にねじ孔46aが穿設された板状の小片部材である。これに合わせて、支持腕22dの先端部22bの上面には、ねじ穴22fが設けられている。また、タイミングベルト43の所定の部位には、貫通孔43aが穿設されている。

【0085】そして、支持腕22dの先端部22bに、タイミングベルト43及びベルト押さえ部材46を重ねて載置した状態とする。このとき、ねじ穴22f・貫通孔43a・ねじ孔46aが合致した状態となるようにする。この状態でねじ45の軸部をねじ孔46a・貫通孔43aに貫通させて、当該ねじ45をねじ穴22fに螺合させる。このようにして、タイミングベルト43は、変倍レンズ枠22の所定の位置に固定されている。

【0086】したがって、変倍用アクチュエータ31が駆動され、回転軸31aが所定の方向（図5に示す矢印R1・R2方向のいずれか一方）に回転を開始すると、同時にプーリー41が同方向に回転する。これに伴ってタイミングベルト43に連結される変倍レンズ枠22Aは、光軸O2に沿う方向（図5に示す矢印X1・X2方向のいずれか一方）へと移動するようになっている。

【0087】その他の構成については、上述の第1の実施形態と全く同様である。このように構成された本実施形態のレンズユニット2Aの作用もまた、上述の第1の実施形態と略同様である。

【0088】以上説明したように、上記第2の実施形態によれば、上述の第1の実施形態とは異なる構成の変倍レンズ駆動機構を用いながら、上述の第1の実施形態と全く同様の効果を得ることができる。

【0089】そして、本実施形態においては、変倍レンズ駆動機構をタイミングベルト43を用いて構成しているので、変倍レンズ枠22Aを確実に移動させることができる。

【0090】なお、上述の各実施形態においては、本発明のレンズユニット2・2Aを電子カメラに適用した例を挙げて説明しているが、これに限らず、例えば写真撮影用フィルム等の写真感光材料を用いる一般的なカメラ等に対しても容易に適用することができる。

【0091】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、折り曲げ光学系を備えて構成されるレンズユニットにおいて、駆動機構やアクチュエータ等の各構成部材を効率的に配置することによって、薄型化及び小型化を実現したレンズユニットを提供し、これを適用することで電子カメラの薄型化及び小型化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態のレンズユニットを適用した電子カメラの外観を示す斜視図。

【図2】図1の電子カメラの主な内部構成部材を概略的に示す透視図。

【図3】図1の電子カメラに適用されるレンズユニットのみを取り出して示す外観斜視図。

【図4】図3に示すレンズユニットの一部であって、反射光学部材と変倍レンズ枠を移動させるための駆動機構を取り出して示す要部分解斜視図。

【図5】本発明の第2の実施形態のレンズユニットのみを示す外観斜視図。

【図6】図5に示すレンズユニットの一部であって、変倍レンズ枠を移動させるための駆動機構の一部を拡大して示す要部分解斜視図。

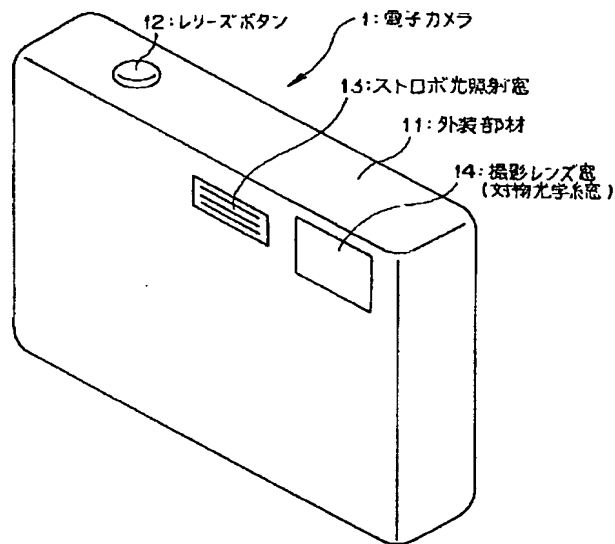
【符号の説明】

- 1……電子カメラ
- 2・2A……レンズユニット
- 21……プリズム枠

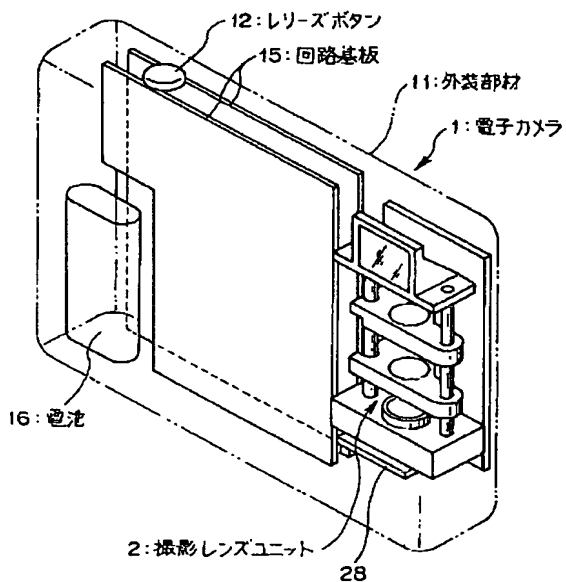
21a……反射光学部材  
22・22A……変倍レンズ枠  
22a……変倍系レンズ群（第1のレンズ群、被駆動要素）  
23……補正レンズ枠  
23a……補正系レンズ群（第2のレンズ群、被駆動要素）  
23b……カムピン  
24……固定枠  
24a……固定レンズ群  
25……基台（レンズユニット）

26……駆動軸（主ガイド軸）  
26a……カム溝（駆動溝）  
27……案内軸（副ガイド軸）  
28……撮像基板  
30……付勢部材  
31……変倍用アクチュエータ  
32……補正系アクチュエータ  
33・41・42……プーリー  
34……線状部材  
43……タイミングベルト  
46……ベルト押さえ部材

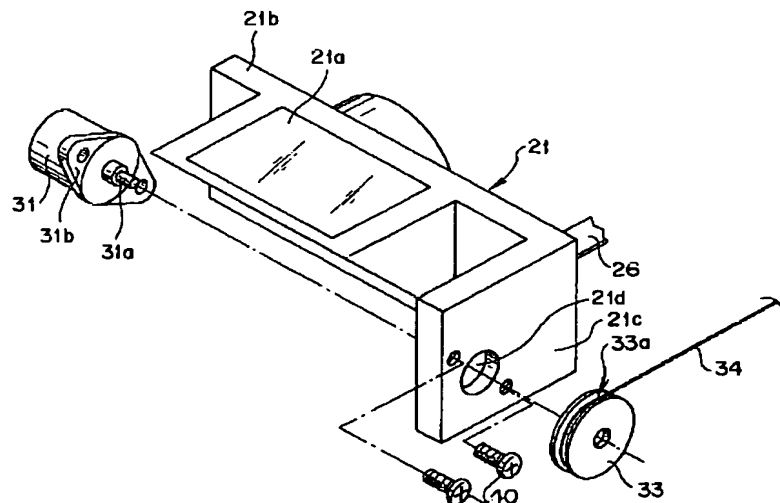
【図1】



【図2】



【図4】



【図6】

